2-2-15
THE ROYAL CANADIAN INSTITUTE

AOUT-DÉCEMBRE 1914. Nos 8-12

AS
162
M73
1914
no. 8-12
6 8/12

BULLETIN MENSUEL

DE

L'ACADÉMIE DES SCIENCES

ET LETTRES

de MONTPELLIER

LIBRARY

MONTPELLIER
IMPRIMERIE COOPÉRATIVE OUVRIÈRE
14, Avenue de Toulouse, 14

1914

Adresser les manuscrits et épreuves au

Secrétaire Général, M. CHARMONT

Villa Chambéry Chemin de Nazareth, MONTPELLIER

Août-Décembre 1914 N°s 8-12

BULLETIN MENSUEL

DE

L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET LETTRES

de MONTPELLIER

SOMMAIRE

Réunions générales de l'Académie. — *Séance du 22 juin 1914.* — Communication de M. Thomas sur une querelle entre l'Académie de musique de Toulouse et celle de Marseille.

Séance du 13 juillet 1914.

Séance du 23 novembre 1914. — Proposition de M. Racanié-Laurens : adoption. Renouvellement du Bureau. Communication de M. Vianey sur l'Institut français d'Espagne.

Section des Sciences. — *Séance du 9 novembre 1914.* — Election du Bureau. Observations de M. Moye sur quelques faits récents intéressant l'astronomie.

Section des Lettres. — *Séance du 19 juin 1914.*

Dr Amans. Sur la recherche des coefficients d'élasticité dans les nervures animales.

Dr Amans. Sur quelques formes et mouvements des rémiges.

Table des matières du tome VI.

Table alphabétique des noms d'auteurs.

Réunions générales de l'Académie

Séance du 22 juin 1914

La séance est ouverte à 8 h. 1/2 sous la présidence de M. le docteur Villard, président.

Etaient présents les membres qui ont signé sur le registre. Après lecture et approbation des procès-verbaux des sections et du procès-verbal de la dernière réunion générale, le secrétaire donne connaissance de la correspondance.

M. Thomas accepte obligeamment de faire une communication sur une curieuse intervention du roi Louis XV dans une querelle entre l'Académie de musique de Toulouse et celle de Marseille. Cette querelle avait pour cause la rupture d'un engagement contracté à Toulouse par une chanteuse, Mlle Rosière, qui avait été attirée à Marseille par la perspective d'une offre avantageuse. L'Académie de Toulouse avait fait rendre et exécuter contre Mlle Rosière une ordonnance de prise de corps. Sur les instances de l'Académie de Marseille, le roi, par une lettre de cachet, fait mettre en liberté la chanteuse.

M. le Président félicite M. Thomas de son intéressante et spirituelle communication, dont le texte sera reproduit dans le Bulletin.

La séance est levée à 9 h. 15.

Séance du 13 juillet 1914

La séance est ouverte à 5 h. 1/2 sous la présidence de M. Max Bonnet.

Etaient présents les membres qui ont signé sur le registre.

Après lecture et approbation des procès-verbaux des sections et du procès-verbal de la dernière réunion générale, le secrétaire donne connaissance de la correspondance. L'Académie François-Joseph de Bohême fait part de la mort tragique de son protecteur, l'archiduc François-Ferdinand ; il sera répondu à cette communication par un témoignage de condoléances.

M. Vianey, retenu au Conseil de l'Université, a prévenu le secrétaire qu'il ne pouvait faire à cette séance sa causerie annoncée sur ses impressions de séjour en Espagne. L'Académie espère avoir le plaisir de l'entendre à la séance de rentrée.

La séance est levée à 6 heures.

Séance du 23 novembre 1914

La séance est ouverte à 5 h. 1/2 sous la présidence de M. le docteur Villard, président.

Étaient présents les membres qui ont signé sur le registre.

Après lecture et approbation des procès-verbaux des sections et du procès-verbal de la dernière réunion générale, le secrétaire donne connaissance de la correspondance.

En ouvrant la séance M. le Président se fait l'interprète de l'Académie et adresse en son nom aux membres absents mobilisés pour les besoins de la défense nationale ses vœux et son affectueux salut. Il estime en même temps que dans les circonstances actuelles l'Académie doit, à l'exemple des autres sociétés savantes, s'efforcer de ne pas interrompre ses travaux.

M. Racanié-Laurens propose de rechercher s'il existe des correspondants étrangers de l'Académie parmi les signataires du manifeste des intellectuels allemands ; il demande que dans ce cas leur radiation soit prononcée.

Après un échange d'observations, cette proposition est mise aux voix et adoptée.

Suivant l'ordre du jour il est procédé au renouvellement du bureau pour l'année 1915 : M. Racanié-Laurens, vice-président, devient de plein droit président. M. le docteur Grynfeltt est élu vice-président de l'Académie.

La parole est donnée à M. Vianey pour sa communication sur l'Institut Français d'Espagne. Cet Institut comprend deux institutions distinctes organisées par les Facultés de Bordeaux et de Toulouse qui se prêtent un mutuel appui. Toutes deux depuis 1913 sont logées dans un même bâtiment ; ce bâtiment a été construit avec le concours financier du Lycée Français créé à Madrid, par une société privée d'assistance et d'enseignement. Ce Lycée très prospère a dû s'agrandir il y a quelques années. Une partie des terrains achetés pour la construction du nouveau Lycée a été réservée à l'Institut Français.

Dans cet Institut il y a d'abord, et c'est là l'œuvre de l'Université de Bordeaux, une Ecole des Hautes études hispaniques dirigée par M. le professeur Paris. Cet Ecole aspire à être pour l'Espagne ce qu'est pour l'Italie l'Ecole de Rome, pour la Grèce l'Ecole d'Athènes, pour l'Orient l'Ecole du Caire. Elle offre l'hospitalité, les instruments de travail et une direction à des jeunes gens français. En 1914, elle comprenait deux littérateurs et deux archéologues ; cette Ecole est assurée d'un bel avenir ; il y a dans tous les domaines beaucoup à faire en Espagne.

L'autre œuvre logée à l'Institut Français dépend de l'Université de Toulouse. Elle a pour directeur Ernest Mérimée ; elle débuta à Burgos modestement. Chaque année, pendant les vacances, des candidats aux divers examens d'espagnol vont passer un mois à Burgos. M. Mérimée eut l'idée de grouper ces étudiants, de leurs donner un enseignement, de leur faire entendre des professeurs espagnols et de donner l'enseignement français aux jeunes gens de Burgos disposés à le recevoir.

Ce qui avait réussi à Burgos devait réussir à Madrid sur un

terrain plus vaste. Il y a plusieurs années l'Université de Toulouse essaya de donner, pendant la saison de Pâques, quelques conférences publiques à Madrid. On a fait de ces leçons une institution régulière : l'œuvre des cours publics français de la saison de Pâques est en pleine prospérité. Chaque année une équipe de professeurs de l'enseignement supérieur vient à Madrid pour six semaines. Chaque professeur fait une série de leçons à raison de deux par semaine. En 1914, M. Jordan, professeur d'histoire à la Sorbonne, a fait une série de six leçons sur l'Abbaye de St-Denis. Faire l'histoire de l'Abbaye de St-Denis, c'est en réalité faire l'histoire de la Sculpture et de l'Architecture en France depuis les Carolingiens jusqu'à 1789. M. Piro, professeur d'histoire de la musique, a parlé de la musique au XVII[e] siècle ; les leçons étaient accompagnées d'auditions musicales. M. Mestre, professeur de droit à Toulouse, s'est occupé de la famille en France, son organisation, ses mœurs, ses ennemis. Enfin M. Vianey a retracé l'histoire du sentiment de la nature en France depuis Jean-Jacques Rousseau jusqu'à nos jours.

Ces conférences sont données dans une salle pouvant contenir jusqu'à 150 personnes. Le public presque exclusivement espagnol est attentif, bienveillant, vivant. Il manifeste son approbation par des gestes et des réflexions ; il est très fidèle et revient chaque soir pendant six semaines.

Cette œuvre de cours publics français contribuera à propager notre influence dans le milieu cultivé de Madrid. L'œuvre est très bien vue du Gouvernement. La séance de réouverture était présidée par le ministre de l'Instruction publique, accompagné du sous-secrétaire d'Etat. A partir de cette année on a fait un nouvel essai. En dehors de la saison des cours publics de Pâques, il y aura pendant tout le semestre d'hiver une série de leçons où on enseignera l'histoire de la langue, de la littérature et de l'art français. Ces leçons s'adresseront spécialement aux jeunes gens et aux jeunes filles ayant terminé leurs études. Ernest Mérimée est actuellement à Madrid pour inaugurer cet enseignement.

La présence des professeurs français à Madrid pour la saison de Pâques est toujours l'occasion de fêtes organisées dans d'autres villes d'Espagne. Cette année la ville de Valladolid avait organisé une fête qui dura trois jours. Il y eut le premier jour une confé-

rence de M. Vianey sur Loti, le troisième jour de M. Jordan sur l'Abbaye de Saint-Bénis, le deuxième jour un banquet et une distribution de prix.

En résumé, par l'initiative des Universités du Midi (car l'Université de Montpellier est associée à celles de Bordeaux et de Toulouse), deux œuvres parallèles ont été créées en Espagne : une école pour les jeunes Français voulant étudier l'histoire, l'art, la langue, la littérature de l'Espagne ; un centre d'enseignement où des professeurs français viennent initier des Espagnols à notre culture.

M. le Président remercie M. Vianey de sa communication écoutée avec le plus vif intérêt. Après un échange d'observations la séance est levée à 6 h. 45.

Section des Sciences

Séance du 9 novembre 1914

Présidence de M. Grynfeltt, président.

Etaient présents les membres qui ont signé au registre.

Le bureau, pour l'année 1914-1915, est ainsi constitué :

Président : M. Fonzes-Diacon.

Vice-Président : M. Massol.

Secrétaire : M. Derrien.

Vice-secrétaire : M. E. de Rouville.

M. Moye fait connaître quelques faits récents intéressant l'astronomie. Il expose notamment la découverte d'un neuvième satellite de Jupiter et les remarques faites lors de l'éclipse totale de soleil du 21 août 1914. La couronne solaire, photographiée en Suède, s'est montrée d'un type intermédiaire entre ceux de maximum et du minimum des taches solaires.

Passant ensuite au passage de Mercure sur le Soleil du 7 novembre 1914, M. Moye expose que son observation n'a rien révélé d'anormal dans l'aspect de la planète. Toutefois une auréole plus lumineuse que le fond solaire a été vue entourant Mercure d'un anneau aussi épais que le tiers du diamètre planétaire. Comme cette

auréole changeait constamment de largeur et d'intensité au moindre déplacement de l'œil, il s'agit à peu près sûrement d'une illusion d'optique.

M. Moye fournit enfin quelques explications sur la comète Delavan, récemment encore visible à l'œil nu.

La séance est levée à 6 heures et quart.

Section des Lettres

Séance du vendredi 19 juin 1914

La Section des Lettres était convoquée pour le vendredi 19 juin 1914, 20 h. 30, à l'effet de nommer une Commission chargée d'examiner les candidatures au siège de M. Vigié.

Présents : MM. Max Bonnet, Coste, Thomas.

Présidence de M. Bonnet, doyen d'âge.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observation.

En raison de l'intérêt qu'il y a à pourvoir à la vacance déclarée par l'Académie, tous les membres de la Section ayant été convoqués par avis individuels précisant l'ordre du jour, les membres présents, invoquant des précédents analogues, décident qu'ils peuvent et doivent, nonobstant leur petit nombre, nommer la Commission.

Sont choisis : MM. Emile Bonnet, Chamayou et Vialles.

Le Secrétaire leur notifiera cette désignation, en les invitant à faire leur rapport pour la séance de juillet. Il leur transmettra la lettre de M. Fabrège, dont il a été donné lecture à la séance de mai.

Plus rien n'étant à l'ordre du jour, la séance a été levée à 21 heures.

SUR LA RECHERCHE DES COEFFICIENTS D'ÉLASTICITÉ

dans les nervures animales (1)

La flexion des poutres droites cylindriques ou prismatiques encastrées par un bout, tendues par un poids P appliqué à l'extrémité libre, est donnée par la formule

$$(1)\ f = \frac{Pl^3}{3EI}$$

dans laquelle P est le poids fléchisseur, l la longueur du bras de levier, I le moment d'inertie de la section droite, et E un coefficient spécial à chaque substance, qu'on appelle coefficient d'élasticité.

Je trouve par exemple 19700 pour un fil d'acier, 1000 pour une tige de frêne, 400 pour une tige de micocoulier, de 400 à 600 pour des baleines de corset (2).

Cette formule ne peut s'appliquer aux nervures animales qui sont une forme très compliquée, et en outre une substance hétérogène. Il est relativement facile de reconnaître ce dernier point.

Je découpe sur le tuyau parallèlement à l'axe du tuyau des lamelles rectangulaires réduites à l'enveloppe sans la moelle, de

---

(1) C'est un appendice au mémoire déjà paru (*Sur les flexions des nervures*) dans le Bulletin de l'Académie, n°s 6-7-8-9, 1914.

(2) Les physiciens appellent *modules d'élasticité* ces chiffres, et réservent le nom de coefficients aux chiffres inverses $\frac{1}{E}$.

manière à former un petit prisme de faible longueur (10 à 20 mm.), de faible épaisseur (quelques dixièmes de millimètre) et largeur. On rend l'épaisseur uniforme avec une lime fine et une espèce de filière. On découpe de telles lamelles au proximum et au distum, sur la face dorsale et sur la face ventrale ; dans chacune de ces quatre positions je trouve des coefficients différents.

D'une manière générale le *coefficient est plus élevé au proximum qu'au distum, à la face dorsale qu'à la ventrale.* Cette conclusion n'est pas cependant à l'abri de toute critique ; elle est basée sur la formule (1), suppose par conséquent que mes petites lamelles sont formées d'une substance sensiblement homogène, et il est peu probable qu'il en soit ainsi. Ce ne serait mathématiquement admissible que pour des lamelles infiniment petites.

Prenons la première rémige digitale de Goëland et découpons au proximum dorsal une lamelle (α) ayant comme dimensions

longueur $l = 15^{mm}$. épaisseur $h = 0{,}4^{mm}$.
largeur $b = 0{,}95$. flexion $f = 2{,}5$.
Poids fléchisseur $P = 0$ kg. 004.

La formule de flexion étant

$$(2)\ f = \frac{4Pl^3}{Ebh^3}$$

nous en tirons (1) $E = 337$.

Je lime de dedans en dehors, de manière à avoir des lamelles β γ δ de plus en plus minces, et nous avons successivement

$$\beta \left\{ \begin{array}{l} P = 0{,}001 \quad b = 1{,}1 \\ f = 3^{mm}. \quad h = 0{,}2 \\ \qquad\qquad l = 15^{mm}. \end{array} \right\} E = 518$$

$$\gamma \left\{ \begin{array}{l} P = 0{,}005 \quad b = 1{,}2 \\ f = 3 \qquad h = 0{,}1 \\ \qquad\qquad l = 10 \end{array} \right\} E = 555$$

$$\delta \left\{ \begin{array}{l} P = \frac{1}{800} \quad b = 1{,}2 \\ f = 3{,}5 \quad h = 0{,}05 \\ \qquad\qquad l = 10 \end{array} \right\} E = 952$$

(1) En opérant de même avec une première digitale de Mouette, on trouve un chiffre dix fois supérieur. J'ai d'abord été surpris par une telle différence : je l'attribuais à ce que les rémiges de Goëland avaient été traitées par un savon arsenical, mais je me suis assuré qu'il n'était pas en cause.

Toutes ces valeurs de E sont des pseudo-coefficients d'élasticité; ils montrent bien que la raideur va en augmentant de dedans en dehors, mais le coefficient particulier de chaque couche reste à trouver.

La couche la plus externe δ est très mince 0,05mm.; on peut admettre qu'elle est sensiblement homogène, et ceci nous amène à résoudre le problème suivant :

Trouver les coefficients d'élasticité des diverses couches d'une lame hétérogène. — Soit 952 le pseudo-coefficient de la couche la plus externe ou E_1 ; admettons que c'est sensiblement le vrai coefficient ; chercher E_2 celui de la couche voisine.

La lame γ se compose des deux couches 1 et 2 formant chacune une épaisseur de 0,05. Quelle serait l'épaisseur x de la couche 1 suffisante pour une flexion de 3mm. ?

Je pose

$$x^3 = \frac{0{,}0005 \times 4000}{3 \times 1{,}2 \times 952}$$
$$x = 0{,}08$$

Il suffirait donc d'ajouter 0,08 — 0,05 = 0,03 à la couche 1 pour avoir l'équivalent de l'ensemble γ ; la couche 0,05 de 2 est donc équivalente à 0,03 de 1, c'est-à-dire

$$E_1 x^3 = E_2 0{,}05^3$$
$$E_2 = 952 \times 0{,}21 = 200$$

En raisonnant de même successivement pour la lamelle β et la lamelle α, je trouve que les couches 3 et 4 ont pour coefficients

$$E_3 = 487$$
$$E_4 = 205$$

La subdivision en 4 couches est un peu arbitraire; j'aurais pu n'en faire que 3 ou en faire 5, et trouver des chiffres différents. Il semble cependant que le coefficient n'augmente pas graduellement de dedans en dehors, puisque $E_2 < E_3$; la corne serait formée de deux couches, l'externe plus dure que l'interne, et chacune à son tour est formée d'une couche externe dure, et une interne moins dure.

Nous pouvons maintenant examiner le cas général de plusieurs

lames distinctes, soit intimement soudées, soit simplement superposées, et pouvant glisser l'une sur l'autre.

1° *Lames soudées.* — C'est le cas du tuyau de plume. Je suppose connus E_1 E_2 ..... Quelle est la flexion de l'ensemble

$$(3)\quad f = \frac{4\,P\,l^3}{b\,E_1\left(h_1 + h_2\left(\frac{E_2}{E_1}\right)^{\frac{1}{3}} + \ldots\ldots\ h_n\left(\frac{E_n}{E_1}\right)^{\frac{1}{3}}\right)^3}$$

2° *Lames superposées.*

$$(4)\quad f = \frac{4\,P\,l^3}{b\,(h_1^3\,E_1 + h_2^3\,E_2 + \ldots\ldots\ h_n^3\,E_n)}$$

Si les deux couches de γ étaient superposées, la flexion serait de 10^{mm}., tandis que les couches étant soudées, la flexion n'est que de 3^{mm}.

J'ai vérifié l'exactitude de cette formule en superposant des lamelles de diverses substances homogènes, à coefficients connus, en micocoulier, acier, aluminium, émaillite, corne, clinquant, fibre vulcanisé, etc. Ces lamelles, rectangulaires comme des ressorts de voiture, étaient simplement maintenues superposées par une ligature externe, qui n'empêchait nullement leur glissement longitudinal.

Ce mode de superposition n'existe pas dans la nature, pas plus du reste que celui d'une lame unique entièrement homogène. Le mode naturel donne moins de flexion que le premier, et plus que le second.

Dans l'industrie, en particulier dans la construction des aéroplanes, on recherche des matières aussi homogènes que possible, pour opérer dans des limites certaines d'élasticité et de rupture ; on les choisit homogènes, parce qu'on est beaucoup mieux renseigné sur les substances homogènes que sur les autres. Ce n'est pas une preuve qu'elles soient dans tous les cas la matière optimum. Dans les règnes végétal et minéral, on peut trouver des blocs considérables ayant partout sensiblement le même coefficient d'élasticité, en quelque partie du bloc qu'on le détermine ; la matière du bloc se comporte comme si elle était homogène, quand même il serait formé de corps différents, ayant chacun son élasticité propre. On

ne sait à peu près rien sur les rapports du coefficient total avec les coefficients des constituants.

Prenons par exemple les aciers que beaucoup de constructeurs préfèrent au bois (1). La structure des aciers est très variable suivant les proportions de carbone combiné au fer, le mode de fabrication. On voit au microscope des cristaux de *cémentite* (Fe_3C) entourés de veines de fer pur ou de fer carburé, suivant que le carbone est plus ou moins abondant. En mélangeant 9 parties de carbone et 1000 de fer, on obtient une masse homogène cristalline, nommée *perlite;* chaque élément de perlite est formé de deux couches soudées, l'une de cémentite, l'autre de fer pur ou ferrite (2), comme disent les métallurgistes. D'après les poids atomiques de la cémentite, on calcule aisément que la perlite renferme $\frac{1}{6,4}$ en poids de cémentite (3), mais combien en volume? Si on connaissait la densité de l'un des constituants, on aurait facilement celle de l'autre, en utilisant la densité connue de la perlite. On connaît aussi le coefficient d'élasticité de la perlite. Si on connaissait en outre les coefficients de la cémentite et de la ferrite, je pourrais trouver leurs volumes respectifs, grâce à la formule de flexion.

Dans ce but, je supposerais que la formule s'applique à une lame de perlite de section rectangulaire, formée de deux couches superposées et soudées, l'une de ferrite, l'autre de cémentite. La formule

---

(1) La guerre actuelle leur fournit un argument sérieux, en montrant les déformations rapides des voilures de monoplans en bois plus ou moins souple. Il semble que, pour ce motif, les Allemands auraient de graves mécomptes avec leurs Pigeons. Mais il y a souple et souple, ainsi que je le montre dans mes observations sur les nervures animales, sur le mode de flexion. Il faudra tenir compte de ce mode, même avec des nervures en acier.

(2) Mes collègues chimistes me font observer que ce terme est impropre : il est déjà employé en chimie pour désigner un sesquioxyde de fer, combiné à la chaux, à la potasse, etc.

(3) J'emprunte ces détails à un article du Scient. American, 19 sept. 1914 (The micro-structure of steel by Springer). D'après les recherches de Boynton, la cémentite serait 272 fois plus dure que la ferrite, et la perlite 4 fois seulement, ce qui paraît presque incroyable à l'auteur, étant donné la forte proportion de cémentite. Cet étonnement n'est pas justifié, si on appliquait la formule en supposant ces chiffres proportionnels aux coefficients d'élasticité, mais l'article est muet sur ce point.

elle-même n'est exacte que si on suppose la cohésion des molécules partout identique, aussi bien au niveau de soudure, entre molécules différentes, que dans l'intérieur de chaque lame.

Nous n'aurions donc qu'une approximation du volume cherché. Cette perlite idéale aurait quand même son utilité, comme terme de comparaison, pour les aciers de diverse composition, de même qu'en aérodynamique le plan est un utile terme de comparaison avec les surfaces courbes. En comparant les flexions, on pourrait peut-être, à force de mesures, introduire un coefficient de correction qui serait spécialement fonction de la cohésion, de l'architecture moléculaire.

Les formules (3) et (4) donneraient des limites entre lesquelles seraient comprises les flexions des alliages étudiés.

La méthode des lamelles m'a permis de reconnaître que parmi les digitales il y en a une, de rang variable suivant l'espèce, qui a un coefficient plus élevé que ses voisines. D'une manière générale il est plus élevé chez les batteurs que chez les voiliers ; nous trouvons au proximum dorsal 3500 environ dans la 2^{me} rémige de la Macreuse, Perdrix, Mouette ; il est au-dessous de 3000 dans la 4^{me} digitale de Perdrix, revient à 3500 dans la 1re cubitale ; il est voisin de 3000 dans la 3^{me} digitale de Corbeau, de 1700 dans la 4^{me}. Il est plus grand chez la Mouette que chez le Goëland (1).

Malgré le grand nombre de chiffres recueillis, je ne vois pas de rapports constants entre ceux de la région proximale et ceux de la région distale, entre ceux de la face dorsale et ceux de la face ventrale.

Sur l'épaisseur des lames. — Un autre rapport intéressant pour le mode de flexion est celui des épaisseurs à la face dorsale et à la ventrale.

---

(1) Il s'agit bien entendu de pseudo-coefficients, puisque les diverses couches ont des raideurs différentes. Ces chiffres s'appliquent à l'ensemble des couches, il faudrait faire chacune de ces couches n fois plus épaisse, si on voulait imiter et construire une rémige n fois plus grande. Celle-ci aurait dans ce cas une flexion n fois plus grande, si le poids tenseur est n^2 fois plus grand, et à cette condition seulement la similitude géométrique serait complète.

Prenons par exemple la 4me rémige digitale de Corbeau. Les épaisseurs sont au proximum

dorsal $h = 0{,}25$ à $0{,}26$ mm.
ventral $h = 0{,}17$
latéral $h = 0{,}15$

Au repos, au voisinage de l'encastrement, la section droite a une forme elliptique, avec grand axe vertical. Si l'épaisseur était uniforme, la flexion de haut en bas diminuerait ce grand axe, augmenterait l'axe horizontal sans changer la symétrie dorso-

A. Section droite au repos.
B..... comprimée de haut en bas.
C. Section droite idéale d'épaisseur uniforme.

ventrale de la section (fig. *C*) ; tandis qu'en réallté, la face ventrale va s'écraser (fig. *B*), et nous aurons une sorte d'ovale dissymétrique à gros bout en bas. Il va sans dire que, sous cette nouvelle forme, nous avons un moment d'inertie différent ; c'est là un argument de plus contre l'emploi des formules usuelles dans le cas des nervures animales.

Cet écrasement, cette fuite de la face ventrale est en rapport avec le principe de vol qui dit : *la base de l'aile doit résister à une pression de bas en haut, céder à une pression de haut en bas.*

Sur la rigidité de l'encastrement. — Soit une lame de baleine $l = 30$ mm. $b = 4{,}1$ $h = 0{,}85$.

Je l'encastre entre diverses mâchoires, et je mesure la flexion, sous un poids de 0,05 kg.

2 mâchoires en acier.....	$f = 4$
2 mâchoires en chêne blanc, micocoulier, fibre vulcanisée.....	4,8
1 mâchoire en caoutchouc, 1 en micocoulier.....	5
2 mâchoires liège dans un étau d'acier.	6
2 mâchoires en caoutchouc.....	6,4

Avec le liège et le caoutchouc, l'épaisseur des mâchoires joue un grand rôle.

Je suis partisan d'un *encastrement élastique pour une aile d'aéroplane*, mais quelles limites devons-nous prévoir ? Dans toutes les mesures qui précèdent, je serre la lamelle au moyen d'une vis, ou bien j'enfonce la rémige à frottement dur dans un canal approprié ; je n'ai pas mesuré la pression de la vis.

Les rémiges sont prises dans un lacis fibro-musculaire ; sur la face ventrale, la gaine fibreuse est fixée sur le tissu osseux ; le squelette osseux est maintenu à l'épaule par des ligaments fibreux, de manière que la tête puisse rouler dans la cavité entre certaines limites, entre lesquelles elle peut être maintenue fixe par les muscles. Si l'on voulait imiter les muscles par des ressorts, il faudrait qu'ils puissent équilibrer le poids de l'appareil dans la position normale de plein vol. Prenons par exemple des ressorts fixés sur la face inférieure de l'aile : si une bourrasque ou un emballement du moteur donnaient une pression aérienne plus forte, les ressorts s'allongeraient, les ailes se relèveraient, augmenteraient le V frontal, ce qui est favorable à la stabilité (1) par l'abaissement du centre de gravité.

On pourrait aussi fixer des ressorts sur la face proximo-dorsale, bien plus faibles que les ressorts pectoraux pour le vol normal, égaux pour les vols renversés en looping.

Un dispositif facile à imaginer permettrait au repos de maintenir les ailes dans une position fixe, indépendante des ressorts.

L'étude des coefficients d'élasticité dans l'aile animale est très intéressante pour la physiologie du vol ; cette étude est à peine amorcée dans ce mémoire, et je ne vois pas encore nettement les facteurs particuliers de l'aile planeuse ; c'est d'autant plus difficile, que l'aile planeuse est en même temps battante. Je ne parle pas de l'aile voilière ; elle s'emploie dans des conditions toutes différentes de l'aile d'aéroplane. Il est rationnel cependant d'employer pour celle-ci les facteurs d'élasticité communs à toutes les ailes animales, entre autres les variations du proximum au distum, de la face dorsale à la ventrale, et l'encastrement mi-rigide, mi-souple. Amans.

(1) Le relèvement de l'aile ne doit pas se faire suivant un axe de rotation parallèle à l'axe longitudinal du fuselage. J'ai traité ailleurs cette question, à propos de l'appareil du Vicomte de Monge (Sur le critérium de sécurité en aéroplane, par Amans, in *Bull. Acad.*, n°s 1-3, 1914).

Sur quelques formes et mouvements des rémiges

Entre la forme d'un outil et sa fonction, il y a un rapport nécessaire ; un artisan expert n'hésite pas à dire que telle forme convient, soit à l'arrachement, soit au rabotage, soit à la perforation, etc. La meilleure forme est dans chaque cas particulier celle qui produit le maximum de travail avec le minimum d'efforts. On peut poser en principe que ce résultat est atteint en mécanique animale. Je me suis toujours inspiré de ce principe pour recommander la géométrie des ailes animales ; il ne faut pas copier, mais sélectionner, adapter ; je n'ai jamais eu par exemple l'idée absurde de copier une aile de Pigeon pour faire une voilure d'aéroplane : le vol en aéroplane est une fonction différente du vol de Pigeon, et demande une forme spéciale ; mais ces fonctions différentes ont des facteurs communs auxquels correspondent aussi des facteurs de forme communs (1).

J'ai depuis longtemps étudié ces facteurs communs ; je voudrais maintenant dire un mot de quelques facteurs différents. Un expert pourrait-il, à l'examen de telle ou telle forme de rémige, conclure à la fonction, comme l'artisan précité ?

(1) Par exemple la ligne convexe du bord d'attaque, les variations de concavité et d'incidence dans les sections de profil, que j'avais préconisées bien avant la construction des fameux Taubes. Du reste la firme allemande Albatros aurait pris ces principes chez Ehrlich (de Vienne), disciple de Nimfûhr. Celui-ci m'a écrit à ce sujet qu'il ignorait mes travaux antérieurs.

Il y a là des rapports jusqu'ici peu étudiés ou totalement ignorés. Je comparerai la Mouette et le Goëland, le Goëland et la Buse, ainsi que les vibrations de leurs rémiges.

Comparaison des digitales de Mouette et de Goëland. — Ces deux oiseaux appartiennent à la même famille, et leur similitude géométrique paraît complète : ce n'est cependant qu'une apparence.

Je prendrai comme exemples une Mouette pesant 250 gr. avec une envergure de 85 cm. et un Goëland de 815 gr. et une envergure de 1 m. 32. Voici quelques rapports de dimensions analogues :

Poids $\sqrt[3]{\frac{815}{250}}$	1,48
Envergure totale $\frac{1.32}{0,85}$	1,55
Envergure d'une aile, moins la main $\frac{25}{15}$	1,66
Largeur de l'aile $\frac{17}{11,5}$	1,50
Longueur du fuselage $\frac{60}{37.7}$	1,59
Longueur totale de la première digitale $\frac{318}{232}$	1,37
Longueur de la partie encastrée $\frac{33}{22}$	1,50
Grand axe de la section droite à l'encastrement	1,55
— — au $^2/_3$ de la longueur	1,57
Petit axe à l'encastrememement	1,42
— — au $^2/_3$ de la longueur	1,40
Surface de l'aile $\sqrt[2]{\frac{840}{312}}$	1,64
Squelette (épaisseur maximum)	1,80
Courbure de la première digitale (Rapport de la flèche à la corde) { Mouette 73°/₀₀ Goëland 45°/₀₀	

Il n'est pas possible de trouver un chiffre constant de similitude. Si l'on prend l'envergure totale comme base, on voit que le Goëland a un fuselage relativement plus long, une main plus courte, des distales plus courtes, une surface d'ailes plus grande, une courbure de la première digitale plus faible, si bien qu'elle se redresse avec un poids simplement le double (30 gr. pour le Goëland, 14 gr. pour la Mouette), tandis que le rapport des poids totaux est plus du triple.

Si en plein vol la courbure venait à être effacée complètement, il faudrait en conclure que la pression ne se répartit pas de la même façon sur les deux ailes, le distum recevant moins de pression chez le Goëland. Voici du reste les flexions comparées des deux rémiges, placées identiquement, avec un poids fléchisseur pendu au deux tiers de la longueur :

	Poids	Flexion de bas en haut
Goëland.....	24 gr.	$f = 21{,}8$
Mouette	10 gr.	$f^1 = 16$

Si l'on admet que f est une fonction de $\frac{P\,l^3}{b\,h^3}$ on aurait

$$\frac{f\ (\text{Goëland})}{f^1\ (\text{Mouette})} = \frac{24}{10} \times \frac{1{,}36^3}{1{,}55^3} \times 1{,}40 = 1{,}15$$

$$f = 16 \times 1{,}15 = 18{,}4$$

En réalité $f = 21{,}8$ et non 18,4.

La rémige *I* de Goëland serait donc plus flexible que celle de Mouette.

Une des causes est sans doute que la rémige de Goëland est relativement plus comprimé d'avant en arrière. Cela pourrait aussi dépendre d'une épaisseur relative moindre dans la partie creuse, mais ce n'est pas le cas.

Comparaison des digitales de Buse et Goëland. — Le Goëland cité plus haut a 1 m. 32 d'envergure, la Buse, 1 mètre ; malgré des volumes voisins, leur géométrie est très différente.

1° Les rémiges de Buse sont plus longues ; comme l'envergure de la Buse est moins grande, on voit que la Buse a, relativement à cette envergure, une plus grande longueur de main.

2° Ces rémiges sont beaucoup plus larges dans la région proximale.

3° Cet élargissement de l'étendard fait suite brusquement par une sorte d'escalier à la région distale mince et effilée. On l'observe à la fois en avant et en arrière du tuyau, mais c'est surtout en arrière qu'il est frappant.

4° La courbure du tuyau est plus prononcée que chez le Goëland.

5° Le tuyau de Buse est moins comprimé d'avant en arrière.

6° Dans chaque section droite la dissymétrie d'avant arrière est

moins accusée : chez le Goëland, l'intersection des deux axes principaux est beaucoup plus rapprochée de l'avant que de l'arrière, ou, en d'autres termes, la section a le gros bout avant.

7° La partie encastrée est relativement moins longue, sans doute, parce que les battements sont moins énergiques.

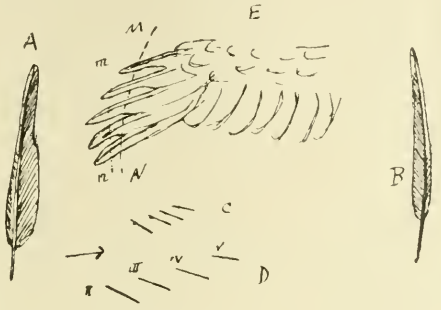

Fig. 1.

A. Rémige échancrée (Buse).
B. — non échancrée (Pigeon, Mouette).
C. Profil distal suivant *M N* (Mouette).
D. — (Corbeau).
E. Horizon d'aile voilière.

Parmi ces divers caractères, le plus apparent est celui de l'élargissement proximal (*A* fig. 1). Il a souvent été cité comme distinctif de l'aile voilière ; il n'est pas cependant spécial à cet aile, puisqu'on le remarque aussi chez la Perdrix.

Cet élargissement permet d'avoir une surface continue sur les 2/3 environ de la main, tout en ayant au distum des échancrures plus ou moins accusées, l'étendue de cette échancrure va en diminuant d'avant en arrière de la 1re à la 5e rémige. On observe la même géométrie chez le Corbeau, tandis que dans les ailes de Mouette l'étendue des échancrures est insignifiante. La fig. *E* rend très bien compte de ce caractère, mais les fig. *C* et *D* montrent un autre aspect plus intéressant encore pour la physiologie du vol.

Elles sont obtenues en sectionnant les extrémités d'une aile de Mouette et d'une aile de Corbeau par un cylindre vertical *m n* (1) et développant les sections sur un plan. Nous avons quatre plans superposés en tandem chez le Corbeau, la Mouette et même le

(1) Dans la section *M N* on a cinq plans superposés.

Pigeon, mais l'écart des plans est à son maximum chez le Corbeau, soit de haut en bas, soit d'avant en arrière.

Que signifie cette disposition ? Nous savons par expérience que *n* plans superposés étroits, en tandem, donnent une plus grande sustentation aux petits angles qu'un plan unique de même superficie, à une condition cependant, c'est que leur écartement soit réglé d'une façon convenable. Cet écartement est plus convenable chez le Corbeau que chez la Mouette, chez les Voiliers que chez les Batteurs. On pourrait dire d'une manière plus générale que cette disposition caractérise surtout une aile fortement planeuse, et c'est pourquoi nous la voyons dans la main de Perdrix, qui est un planeur très rapide.

Le planement peut se comparer à une chute d'aéro, moteur éteint. Le vol à voile est un planement avec trajectoire soit horizontale, soit ascendante ; il s'explique aisément avec vent ascendant ; il n'en est plus de même avec un vol horizontal. On n'a jamais constaté par la méthode du tunnel qu'un vent horizontal donne une traînée négative sur des ailes voilières avec ou sans fuselage ; mais l'expérience de laboratoire n'est pas complète : toutes les conditions

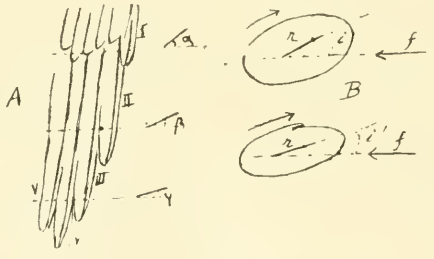

Fig. 2.

A. Distum d'aile de Corbeau ($\alpha\ \beta\ \gamma$ incidences des profils des 3 premières rémiges).
B. Trajectoires d'une pointe de rémige vibrante (*r* rémige ; *f* axe du courant d'air).

du véritable vol à voile (1) ne sont pas remplies : nous n'avons ni les

(1) Vol à voile est une expression impropre : dans la navigation à voile, nous avons deux fluides à notre disposition, l'air et l'eau : l'eau empêche la dérive ou composante aérienne normale au plan sagittal du navire. Dans le vol à voile, il n'y a qu'un seul fluide : la dérive n'est bloquée par rien, à moins de faire jouer l'inertie et un courant alternativement droit et gauche (théorie de Sée).

tourbillons microscopiques dus au soleil, ni les mouvements des muscles manœuvriers.

Je ne discuterai pas ici les diverses théories du vol à voile. Je me contente de noter les caractères géométriques, généralement négligés dans ces théories. Les fig. *C* et *D* montrent que : 1° dans les coupes de profil l'incidence des plans va en diminuant de la 1re à la 5e ; 2° en allant du proximum au distum, nous voyons que le bord antérieur est formé par la rémige *I*, puis successivement par les extrémités de *II*, *III* et *IV*. Or les incidences distales ($\alpha\ \beta\ \gamma$ fig. 2) sont successivement chez la Buse :

I.....	22°
II.....	20°
III.....	14°
IV.....	4°

d'où il résulte que le *bord antérieur peut être assimilé à une lame tordue, à torsion négative.*

Lorsque les cordes de profil de la région huméro-cubitale sont à — 7°, à — 8°, cette région ne porte pas ou très peu, la traînée est minimum, mais dans ce cas la distance verticale des plans distaux est maximum, et l'incidence de ces plans est positive, deux conditions qui favorisent la sustentation : l'*animal s'appuie sur les mains*. La sustentation s'explique très bien avec cette géométrie ; mais, pour avoir propulsion même avec vent debout horizontal, nous devons faire appel à d'autres principes ; par exemple à celui des contre-courants, et à celui de l'ovoïde vibrant.

Contre-courants. — Lorsqu'un obstacle est placé dans un courant, on constate, suivant la forme de l'obstacle, des régions où la vitesse est augmentée, d'autres où s'agitent des contre-courants (1). On peut admettre que dans l'aile voilière, la vitesse est augmentée dans la région carpienne, et qu'une aspiration en sens contraire s'effectue dans la région proximale, plus spécialement sur le versant antérieur du dièdre basilaire. Il est relativement facile d'observer les contre-courants dans une rivière sur l'arrière d'un obstacle de forme plus ou moins ovoïdale.

(1) Voir : *En flânant* (Bulletin Ac., 1-3, 1912).

Il y a très longtemps on admettait qu'un ovoïde pisciforme en marche dans un fluide n'avait d'autre résistance à vaincre que celle de frottement des molécules ; quant au déplacement de leur masse, son travail était nul, la pression à l'avant étant équilibrée par une contre-pression à l'arrière (paradoxe de d'Alembert). Mouillard ignorait sans doute l'opinion de ses devanciers à ce sujet, mais il emploie le terme de *contre-pression*, suppose même qu'elle *peut dépasser la pression en avant :* on aurait ainsi l'explication du vol à voile. Cette opinion n'est du reste appuyée d'aucune preuve expérimentale.

Je rappellerai qu'avant Mouillard, en 1883, j'avais parlé d'une contre-pression, mais pas spécialement pour le vol à voile. Je considérais l'aile comme un distributeur d'air d'une forme spéciale, donnant au courant une trajectoire d'abord centripète, puis dirigée d'arrière en avant dans le creux axillaire. Ce contre-courant sur la face ventrale devait dans mon hypothèse augmenter la sustentation et la propulsion.

Plus tard (en 1891), je constate ce contre-courant sur une pale rotative ; en 1901, à propos d'élytres à torsion positive, j'estime que cette torsion peut favoriser la marche centripète, même dans une aile planeuse (1).

On a depuis introduit la notion de dépression dorsale ; celle-ci ajoute seulement son effet à celui du contre-courant ventral.

En résumé, la géométrie de l'aile animale aidée par certains muscles me paraissait propre à augmenter la montée, diminuer la traînée ; je n'ai jamais parlé de traînée négative. Peut-on en avoir une par le principe de l'ovoïde vibrant ?

Ovoïde vibrant. — J'ai ainsi désigné le système du têtard : *une partie renflée à l'avant, et une queue vibrante à l'arrière. Résultat : le véhicule est poussé du côté du gros bout.* Cette queue est animée de mouvements volontaires chez l'animal, mais nous pouvons obtenir le même résultat avec des vibrations automatiques sous l'influence d'un courant, même continu.

---

(1) J'ai aussi donné un grand rôle à l'aile bâtarde : je la considérais comme la *vanne mobile* de ce distributeur.

Prenons une aile de Perdrix desséchée en extension, et dirigeons sur le bord antérieur le courant cylindrique d'une petite turbine aérienne électrique, de manière que le courant se partage sur la face ventrale et sur la dorsale des rémiges digitales. On voit celles-ci frémir avec des alternances excessivement rapides.

Si on dirige le courant vers l'extrémité distale, on voit celle-ci se retrousser vers le haut, ce qui augmente la torsion positive et aussi le V frontal. Il faut diriger l'axe du courant à 45° avec le plan alaire (j'appelle ainsi un plan passant par une corde proximale et la pointe de digitale la plus éloignée de l'épaule) chez la Perdrix, à 30° chez le Loriot, et même à 0°. Chez la Perdrix, le frémissement est maximum pour un vent venant de bas en haut ; chez le Loriot on remarque aussi le frémissement des cubitales ; celles-ci forment une série de plans inclinés en dehors pouvant donner à la fois une montée et une bordée centripète.

Le bruit de ce frémissement est spécial, il se distingue nettement du bruit produit par un glissement violent de l'aile : dans ce cas l'aile siffle, mais lorsque l'aile reçoit un courant sous une certaine direction, elle vibre et donne le claquement en question (1).

Si on étudie les mouvements d'une rémige, on voit que la pointe décrit une courbe ; il suffit de mettre un peu de blanc, un point brillant sur l'extrémité : elle monte, s'avance, puis descend, recule et ça recommence. La forme des courbes varie avec l'incidence du courant et la forme de la rémige : ce sont des ovales d'autant plus aplaties de haut en bas que l'incidence est plus faible (comparer les trajectoires avec les incidences *i* et *i'* fig. 2), la turbine aérienne est un excellent moyen de différencier les rémiges de Pigeon, Goëland, Buse et autres espèces. La trajectoire de la pointe est un phénomène, la vibration du versant postérieur de l'étendard en est un autre distinct mais concomitant.

Le frémissement a plus d'ampleur et d'intensité chez les Voiliers. Il est donc vraisemblable que si l'écart des rémiges digitales est plus grand chez les voiliers, c'est d'abord, comme il a été dit plus haut, pour favoriser la sustentation et en outre permettre d'amples

(1) C'est le whirring signalé par Hankine à propos du vol des vautours.

vibrations du versant postérieur de l'étendard et donner une composante propulsive.

Je n'ai pas la prétention d'expliquer tous les cas de vol à voile, mais les phénomènes que je signale me paraissent importants et tout à fait dans la question. C'est grâce à eux que nous pourrons différencier le vol à voile du Vautour et celui de l'Albatros, le vol dans le calme et le vol dans la tempête.

Amans.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME VI

Pages

Réélection du bibliothécaire de l'Académie..... 2

Communication sur les idées actuelles relatives à la constitution de la matière, par M. Meslin..... 2

Interprétation du règlement sur la condition de résidence des membres titulaires, par M. Vigié..... 3

Communication sur un nouveau cas de responsabilité médicale, par M. Valéry..... 4

Communication sur un autographe du comte de Fersen, par M. de Saporta..... 6

Conceptions nouvelles des physiciens sur la constitution de la matière et de l'énergie, par M. Meslin..... 7

Sur le critérium de sécurité en aéroplane, par M. Amans... 8

Rapport de M. le trésorier Castelnau..... 30

Communication sur les greffes ovariennes, par M. le docteur de Rouville..... 30

Observations sur le dernier salon d'aéronautique, par M. Amans..... 35

Remarques sur l'utilisation des radiogrammes pour la prévision du temps, par M. Moye..... 35

Observations sur les vols renversés, par M. Et. de Rouville.. 36

Observations sur les vols renversés, par M. Amans..... 36

Pages

Sur l'enregistrement des sons, par M. Amans..... 37
Observations sur le vol des oiseaux, par M. Amans..... 38
Observations sur le vol des oiseaux, par M. Vialleton..... 38
Sur un détecteur électrolytique, par M. Moye..... 38
Communication sur la vente des biens nationaux dans l'Hérault, par M. Vialles..... 41
Communication sur Montpellier en 1914, par M. Thomas... 43
Sur le vol animal, par M. Amans..... 46
La législation applicable à la télégraphie sans fil, par M. Moye..... 62
Recherche du bore dans les eaux minérales, par Fonzes-Diacon..... 64-76
Application de la stomatoïde aux dirigeables, par M. Amans. 65
Sur les fonctions du plongeur ou gouvernail d'altitude, par M. Amans..... 65
Communication sur Aubernon, préfet de l'Hérault, par M. Thomas..... 67
Sur les origines de la commune de Montpellier, par M. Gaillard..... 70-92
Allocution à la séance publique de l'Académie, par M. Villard..... 71
L'aviation en 1914, par M. Amans..... 75
Recherche du bore dans les eaux minérales, par M. Fabre... 76
Sur une queue de Corbeau, par M. Amans..... 79
Les globules rouges des mammifères ont-ils normalement la forme de disques biconcaves?..... 110
La Métaphysique de Cellarier, par M. E. Cramaussel..... 121
Communication sur une querelle entre l'Académie de musique de Toulouse et celle de Marseille, par M. Thomas. 130
Communication sur l'Institut français d'Espagne, par M. Vianey..... 132
Observations sur quelques faits récents intéressant l'astronomie, par M. Moye..... 135
Sur la recherche des coefficients d'élasticité dans les nervures animales, par M. Amans..... 138
Sur quelques formes et mouvements des rémiges, par M. Amans..... 146

TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS D'AUTEURS

Pages

Amans. — Sur le critérium de sécurité en aéroplane 8
— Observations sur le dernier salon aéronautique 35
— Observations sur les vols renversées..... 36
— Sur l'enregistrement des sons 37
— Observations sur le vol des oiseaux..... 38
— Sur le vol animal..... 46
— Application de la stomatoïde aux dirigeables 65
— Sur les fonctions du plongeur ou gouvernail d'altitude. 65
— L'aviation en 1914..... 75
— Sur une queue de Corbeau 79
— Sur la recherche des coefficients d'élasticité dans les nervures animales..... 138
— Sur quelques formes et mouvements des rémiges 146
Bonnet (Emile). — Réélu bibliothécaire de l'Académie..... 2
Castelnau. — Rapport du trésorier de l'Académie 30
Cramaussel (E.). — La Métaphysique de Cellarier..... 121
Fabre. — Recherche du bore dans les eaux minérales..... 76
Fonzes-Diacon. — Recherche du bore dans les eaux minérales 64-76
Gaillard. — Sur les origines de la commune de Montpellier..... 70-92

Pages

Grynfeltt. — Les globules rouges des mammifères ont-ils normalement la forme de disques biconcaves ?..... 110
Meslin. — Communication sur les idées actuelles relatives à la constitution de la matière..... 2
— Conceptions nouvelles des physiciens sur la constitution de la matière et de l'énergie..... 7
Moye. — Utilisation des radiogrammes pour la prévision du temps..... 35
— Sur un détecteur électrolytique..... 38
— Sur la législation applicable à la télégraphie sans fil... 62
— Observations sur quelques faits récents intéressant l'astronomie..... 135
Rouville (G. de).— Communication sur les greffes ovariennes. 30
Rouville (Et. de). — Observations sur les vols renversées.. 36
Saporta (de). — Autographe du comte de Fersen 6
Thomas. — Communication sur Montpellier en 1814..... 43
— Communication sur Aubernon, préfet de l'Hérault ... 67
— Communication sur une querelle entre l'Académie de musique de Toulouse et celle de Marseille..... 130
Valéry. — Communication sur un nouveau cas de responsabilité médicale..... 4
Vialles.— Vente des biens nationaux dans l'Hérault..... 41
Vialleton. — Observations sur le vol des oiseaux..... 38
Vianey. — Communication sur l'Institut français d'Espagne. 132
Vigié. — Interprétation du règlement de l'Académie sur la condition de résidence des membres titulaires..... 3
— Démission de membre de l'Académie..... 3
Villard. — Allocution à la séance publique de l'Académie.. 71

Le Gérant : P. Houdayer.

Montpellier. — Imp. Coopérative Ouvrière, 14, Avenue de Toulouse.

Prix qui seront décernés

par l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier

En 1915

Prix Ricard

Mémoire sur un sujet d'histoire ou d'archéologie relatif au Bas-Languedoc (numismatique, épigraphie, histoire locale, histoire d'une institution, etc.) au choix des concurrents.

Valeur : *Trois cents francs.*

Prix Lichtenstein

Mémoire sur un sujet de zoologie relatif aux animaux (l'homme excepté) au choix des concurrents.

Valeur : *Trois cents francs.*

Sont exclus du concours, pour les deux prix ci-dessus, les ouvrages imprimés depuis plus de trois ans au moment du concours, et tout mémoire qui aurait été l'objet d'une récompense dans un concours antérieur.

Pour les deux prix ci-dessus, les Mémoires manuscrits ou imprimés devront être déposés au Secrétariat de l'Académie avant le 31 décembre 1914.

En 1916

Prix Alphonse Jaumes

Mémoire sur un sujet de médecine légale, au choix des concurrents.

Valeur : *Deux années d'intérêts d'une somme de 30.000 francs placée en rente sur l'Etat.*

Mêmes conditions que pour le prix de pathologie et de thérapeutique générales (V. ci-dessus).

Les Mémoires manuscrits ou imprimés devront être déposés au Secrétariat de l'Académie avant le 31 décembre 1915.

En 1918

Prix Alphonse Jaumes

Mémoire sur un sujet de pathologie et de thérapeutique générales au choix des concurrents.

Valeur : *Quatre années d'intérêts d'une somme de 30.000 francs placée en rente sur l'Etat.*

Sont exclus du concours, pour le prix Alphonse Jaumes, les travaux ayant plus de quatre ans de date, ceux qui auront été présentés la même année ou qui auraient pris part antérieurement à d'autres concours. Les Mémoires doivent être écrits en français.

Les Mémoires manuscrits ou imprimés devront être déposés au Secrétariat de l'Académie avant le 31 décembre 1917.